



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 927 973 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.09.2005 Patentblatt 2005/39

(51) Int.Cl.7: **G07D 13/00, G07D 9/00,**
G07F 7/04, G07D 11/00

(21) Anmeldenummer: **98250422.7**

(22) Anmeldetag: **02.12.1998**

**(54) Eine Anordnung und ein Verfahren zur Annahme, Speicherung und Auszahlung von
Geldscheinen**

Device and method for the acceptance, storage and payment of banknotes

Dispositif et procédé pour l'acceptation, le stockage et le paiement de billets de banque

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES GB GR NL

(30) Priorität: **04.12.1997 DE 19753763**
23.07.1998 DE 19833076
23.07.1998 DE 19833077
23.07.1998 DE 19833078

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.07.1999 Patentblatt 1999/27

(73) Patentinhaber: **Bally Wulff Automaten GmbH**
12045 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• Albrecht, Lutz Bernhard
12503 Berlin (DE)
• Christiansen, Uwe
30880 Laatzen (DE)

(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner GbR**
Joachimstaler Strasse 10-12
10719 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 845 763 DE-A- 4 240 797
GB-A- 2 135 493 US-A- 4 510 380

EP 0 927 973 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zur Annahme, Speicherung und Auszahlung von Geldscheinen für geldbetätigte Automaten nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs und des nebengeordneten Anspruchs.

[0002] Automaten, deren Leistung nur durch die Eingabe von Geld in Form von Münzen oder Jetons und Geldschnellen oder Wertscheinen in Anspruch genommen werden können sind seit langem bekannt. Die in derartige Geräte eingegebenen Geldscheine müssen mittels eines Geldscheinakzeptors auf ihre Gültigkeit und Wertigkeit geprüft werden, damit sie nachfolgend von einer Transportvorrichtung in dafür vorgesehenen Geldscheinklassen oder Stapelvorrichtungen geführt werden. Der vom Geldscheinakzeptor festgestellte Wert wird üblicherweise einer zentralen Steuereinheit übermittelt, die diesen Wert anzeigt, wobei von diesem Wert nachfolgend die in Anspruch genommenen Leistungen beispielsweise die Einsätze für Spiele, für den Erwerb einer Ware oder die Durchführung einer Dienstleistung entsprechend dem vorgegebenen Preis abgebucht wird.

[0003] Aus der DE-PS 38 25 156 ist eine Stapelvorrichtung für Geldscheine bekannt, der die von dem Geldscheinakzeptor zugeführten Geldscheine über eine Umlenkvorrichtung zugeführt wird. Dabei werden alle Geldscheine in der Reihenfolge ihrer Eingabe in den Akzeptor in ein und derselben Stapelvorrichtung abgelegt. Der Nachteil einer derartigen Stapelvorrichtung besteht darin, daß bei der Geldscheinentnahme die Geldscheine von Hand nach ihrer Wertigkeit sortiert und gezählt werden müssen. Weiterhin ist das Fassungsvermögen für die Annahme von Geldscheinen begrenzt, wodurch ein häufigeres Wechseln der Stapelkassetten mit der notwendigen zeitweiligen Stillsetzung des Gerätes erforderlich ist.

[0004] Aus der DE 42 02 664 ist bekannt, mehrere wertindividuelle Stapelvorrichtungen vorzusehen.

[0005] Die DE 42 40 797 beschreibt einen Automaten, bei dem der jeweils letzte eingegebene Geldschein vor der Stapelung "geparkt" wird, der für eine Auszahlung zur Verfügung steht. Hier ist nachteilig, daß jeweils nur ein einzelner Schein für eine Auszahlung verwendbar ist. Dies führt dazu, daß insbesondere wenn Geldscheine größerer Wertigkeit eingebbar sind, oftmals keine "geparkten" Geldscheine kleinerer Wertigkeit für eine Auszahlung zur Verfügung stehen, da deren Vorrat nach einmaliger Auszahlung erschöpft ist.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde eine Anordnung und ein Verfahren zur Annahme, Speicherung und Auszahlung von Geldscheinen für geldbetätigte Automaten zu schaffen, bei denen die Geldscheine sicher gespeichert werden und eine zuverlässige und einfache Auszahlung von Geldscheinen ermöglicht wird.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch

die Merkmale der Ansprüche 1,14 gelöst.

- [0008] Bei der erfindungsgemäßen Anordnung und dem erfindungsgemäßen Verfahren werden eine vorgegebene Anzahl von angenommen und geprüften Geldscheinen zumindest einer Wertigkeit, die in den geldbetätigten Automaten eingegeben werden, über eine Transportvorrichtung zumindest einem Zwischenspeicher zugeführt. Ist dieser Zwischenspeicher gefüllt bzw. sind andere Wertigkeiten als die des Zwischenspeichers vorhanden, werden alle weiteren Geldscheinen und/oder die Geldscheine anderer Wertigkeit einer als Stapelvorrichtung ausgebildeten Speichervorrichtung zugeführt. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass für die Auszahlung von Geldbeträgen in Form von Geldscheinen aus dem geldbetätigten Automaten ausschließlich die in der Zwischenspeichervorrichtung gespeicherten Geldscheine zur Verfügung stehen. Dazu werden diese über die Vorrichtung zur Prüfung und zur Ausgabe ausgegeben.
- [0009] Mehrere Geldscheine einer Wertigkeit werden in der Zwischenspeichervorrichtung gespeichert.
- [0010] Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen möglich.
- [0011] Dadurch, daß ein oder mehrere Zähler vorgesehen sind, die entweder der Speichervorrichtung und der Zwischenspeichervorrichtung als Gesamtheit oder diesen jeweils getrennt zugeordnet sind, ist es in einfacher Weise möglich zu ermitteln, wieviel Geldscheine angenommen und ausgegeben wurden bzw. wieviel Geldscheine sich im Zwischenspeicher oder in der Speichervorrichtung bzw. Stapelvorrichtung befinden. Dabei kann die Art der Zählweise unterschiedlich sein.
- [0012] In vorteilhafter Weise sieht die Prüfvorrichtung vor dem Auszahlen eine Prüfung der aus dem Zwischenspeicher ausgezogenen Geldscheine dahingehend vor, ob jeweils nur ein Geldschein oder mehrere herausgezogen wurden. Falls nur ein Geldschein abgezogen wurde und die entsprechende Wertigkeit besitzt, wird diese ausgezahlt. Falls mehrere Geldscheine mit einem Mal aus dem Zwischenspeicher abgezogen werden, gibt die Prüfvorrichtung ein Fehlersignal an die Steuereinheit, worauf die Geldscheine der als Stapelvorrichtung ausgebildeten Speichervorrichtung zugeführt werden und es wird ein neuer Geldschein aus dem Zwischenspeicher der Prüfvorrichtung zugeführt. In diesem Fall wird bevorzugt eine Fehlerregistrierung dahingehend, daß mehrere Geldscheine entnommen wurden vorgenommen, die bei der späteren Auswertung der unterschiedlichen Kassen verwendet werden kann.
- [0013] In vorteilhafter Weise besitzt die Prüfvorrichtung eine Sensoranordnung, die nicht nur feststellen kann ob mehr als ein Geldschein der Zwischenspeichervorrichtung entnommen wurde, sondern auch die jeweilige Anzahl erfassen kann. Dazu arbeitet die Sensorvorrichtung auf optischen und/oder mechanischem Wege und wertet die Transmission, Reflexion eines auf die Geldscheine geworfenen Lichtstrahls aus oder nimmt

eine mechanische Dickenmessung vor.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Anordnung,
- Fig. 2 eine Ansicht entsprechend Fig. 1 von der rechten Seite aus gesehen,
- Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung in schematischer Seitenansicht,
- Fign. 4a und 4b ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Zähler in unterschiedlicher Anordnung des Zwischenspeichers und der Speichervorrichtung, und
- Fign. 5a und 5b die Anordnung nach Fign. 4a und 4b mit jeweils zwei Zählern.

[0015] In Fig. 1 und Fig. 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung dargestellt, die eine Vorrichtung 4 zur Annahme und Ausgabe eines Geldscheins 1 sowie eine Vorrichtung 5 zur Prüfung der angenommen bzw. auszugebenden Geldscheine 1 aufweist. Die Prüfvorrichtung 5 stellt fest, ob der Geldschein 1 grundsätzlich echt ist und stellt weiterhin die Wertigkeit des Geldscheins fest. Weiterhin ist eine nicht dargestellte Steuereinrichtung vorgesehen, die die Vorrichtung 4 zur Annahme und Ausgabe der Geldscheine sowie eine nicht näher dargestellte Transportvorrichtung steuert, und die Signale von der Prüfvorrichtung 5 erhält. Außerdem ist eine als Stapelvorrichtung 6 ausgebildete Speichervorrichtung für Geldscheine 1 unterschiedlicher Wertigkeit und mindestens eine Zwischenspeichervorrichtung 3, 3' jeweils für Geldscheine 1 einer Wertigkeit. Es können auch mehrere Stapelvorrichtungen 6 für unterschiedliche getrennt zu speichernde Geldscheine 1 unterschiedlicher Wertigkeit vorgesehen sein. Die Transportvorrichtung, die mit 7 angedeutet ist, verbindet die Vorrichtung 4 zur Annahme und Ausgabe, die Prüfvorrichtung 5, die Stapelvorrichtung 6 und die Zwischenspeichervorrichtung 3 miteinander.

[0016] Wenn ein zugeführter Geldschein 1 im Ergebnis der Prüfung durch die Prüfvorrichtung 5 als gut befunden wurde und wenn sein Wert einem Wert entspricht, der für die spätere Auszahlung bereitzuhalten ist, wird dieser über einen Ausgang 7 der Zwischenspeichervorrichtung 3 bzw. 3' zugeführt. Die Zwischenspeichervorrichtung 3, 3' besteht in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und Fig. 2 aus Transportbändern 3a,

3a', die über Transportrollen 2, von denen mindestens eine über eine Antriebsvorrichtung 8 angetrieben wird, geführt werden. Wenn der Geldschein 1 der Zwischenspeichervorrichtung 3, 3' zugeführt werden soll, werden

- 5 die Transportrollen 2 bzw. 2' über die Antriebsvorrichtung 8 in eine erste Drehrichtung gedreht, wodurch der Geldschein 1 zwischen die Transportbänder 3a, 3a' geleitet wird. Falls schon Geldscheine 1 vorhanden sind, werden diese weiter in die erste Richtung verschoben.
- 10 Dieser Vorgang wird solange wiederholt bis alle Zwischenspeicher 3, 3' bis zu ihrem Sollwert gefüllt sind. Dabei dient beispielsweise die erste Zwischenspeichervorrichtung 3 zur Speicherung von 10,00 DM-Geldscheinen 1 während die zweite Zwischenspeichervorrichtung 3' für die Zwischenspeicherung von 20,00 DM-Geldscheinen 1 vorgesehen sind.

[0017] Weitere Geldscheine 1 bzw. Geldscheine 1 anderer Wertigkeiten, die für eine spätere Auszahlung nicht zwischengespeichert werden sollen, werden über eine nicht näher dargestellte Weichenanordnung von der Prüfvorrichtung in die mindestens eine Stapelvorrichtung 6 geleitet.

- [0018] Soll ein Geldschein 1 aus einer Zwischenspeichervorrichtung 3, 3' ausgezahlt werden, wird diese von der nicht dargestellten Steuereinheit angesteuert, d.h. die Antriebsvorrichtung 8 schaltet die Drehrichtung der Transportrollen 2 bzw. 2' um und ein Geldschein 1 bzw. 1' wird aus der jeweiligen Zwischenspeichervorrichtung 3, 3' heraus in die Prüfvorrichtung 5 zurück transportiert.
- 25 Dabei werden die Geldscheine 1 nochmals auf ihre Wertigkeit geprüft und über die Vorrichtung 4 zur Ausgabe ausgegeben. Sollte bei dem Rücktransport und der nochmaligen Prüfung der Geldscheine 1 ein Fehler festgestellt werden, so wird der Ausgabevorgang abgebrochen, der jeweilige Geldschein der Stapelvorrichtung 6 zugeführt und erneut ein Geldschein 1 aus der Zwischenspeichervorrichtung 3 bzw. 3' geholt.

[0019] In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform der Anordnung zur Annahme, Speicherung und Auszahlung von Geldscheinen 1 dargestellt, bei der die Zwischenspeichervorrichtung 3 im Wesentlichen wie die Stapelvorrichtung 6 aufgebaut ist, wobei hier die Transportvorrichtung aus Transportrollen 12, von denen mindestens eine angetrieben ist, und um die Transportrollen 12 geführten Transportbänder 13 gebildet wird, die an der Stapelvorrichtung 6 und der Zwischenspeichervorrichtung 3 vorbei geführt werden. Der Stapelvorrichtung 6 und der Zwischenspeichervorrichtung 3 gegenüberliegend sind verfahrbare Stempel 14 vorgesehen, die wiederum von der nicht dargestellten Steuereinrichtung angesteuert werden und die die betreffenden Geldscheine 1 aus der Transportvorrichtung 12, 13 in die entsprechende Speichervorrichtung (Stapelvorrichtung 6, Zwischenspeichervorrichtung 3) drücken.

- 50 [0020] Der Zwischenspeichervorrichtung 3 ist ein Rollenauszug 9 zugeordnet, der von der nicht dargestellten Steuereinrichtung angesteuert wird und der den zuletzt zwischengespeicherten Geldschein 1 aus der Zi-

schenbspeichervorrichtung 3 zum Zwecke der Auszahlung entnimmt. Auch hier geschieht der Rücktransport der Geldscheine 1 zur Prüfvorrichtung 5 und zur Vorrichtung 4 durch Umkehr der Transportrichtung über die Transportbänder 13 und die Transportrollen 12. Da über den Rollenauszug 9 unter Umständen in fehlerhafter Weise mehr als ein auszuzahlender Geldschein 1 entnommen wird, wird bei von der Prüfvorrichtung 5 festgestelltem Fehler wiederum die Transportrichtung umgeschaltet und die Geldscheine 1 werden der Stapelvorrichtung 6 zugeführt. Aus dem Zwischenspeicher 3 wird dann erneut ein Geldschein 1 für die Auszahlung entnommen.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform entsprechend Fig. 4b befinden sich die Stapelvorrichtung 6 und der Zwischenspeicher 3 jeweils auf einer Seite der Vorrichtung zur Annahme und Ausgabe 4 und zur Prüfvorrichtung 5, wobei eine von der nicht dargestellten Steuereinheit gesteuerte Weichenvorrichtung 15 vorgesehen ist, die die Geldscheine 1 der entsprechenden Transportvorrichtung 12, 13 zuführt, wobei die Geldscheine 1 entweder in der Stapelvorrichtung 6 gestapelt oder für die spätere Auszahlung in der Zwischenspeichervorrichtung 3 zwischengespeichert werden.

[0022] In der Prüfvorrichtung 5 bzw. in der nicht dargestellten Steuervorrichtung ist eine Registrierung vorgesehen, die in dem Falle einen Fehler registriert, bei dem aus der Zwischenspeichervorrichtung 3 mehrere Geldscheine 1 über den Rollenauszug 9 ausgezogen werden. Dabei wird beispielsweise das Datum und/oder die Uhrzeit und/oder die Anzahl bzw. die vermutliche Anzahl von gleichzeitig aus der Zwischenspeichervorrichtung entnommenen Geldscheine 1 aufgezeichnet.

[0023] In den Fign. 4a und 4b ist zusätzlich zu den schon beschriebenen Elementen ein Zähler 16 vorgesehen, der mit der Prüfvorrichtung 5 bzw. mit der Steuereinrichtung (nicht dargestellt) verbunden ist und der die in der Zwischenspeichervorrichtung 3 bzw. in der Stapelvorrichtung 6 gespeicherten Geldscheine 1 zählt. Diese Zählung geschieht in einem Ausführungsbeispiel derart, daß unabhängig von der Wertigkeit die der Stapelvorrichtung 6 und der Zwischenspeichervorrichtung 3 zugeführten Geldscheine 1 durch Inkrementieren gezählt werden, während einer von der Zwischenspeichervorrichtung 3 ausgezahlt Geldschein 1 vom Zählerstand abgezogen wird. Wird festgestellt, daß mehrere Geldscheine 1 aus der Zwischenspeichervorrichtung 3 entnommen wurden, so wird der Zählerstand nicht verändert. Der Zähler 16 zeigt somit jeweils den tatsächlichen Ist-Bestand in der Gesamtvorrichtung an, ohne zwischen Inhalt der Zwischenspeichervorrichtung 3 und der Stapelvorrichtung 6 zu unterscheiden. Eine Veränderung des Zählerstandes erfolgt nur bei positivem Prüfergebnis während der Annahme eines Geldscheines 1 (Erhöhung um 1) oder bei positivem Prüfergebnis während der Ausgabe eines Geldscheines 1 (Verringerung um 1).

[0024] Da möglicherweise die gespeicherten Geldbe-

träge aus der Zwischenspeichervorrichtung 3 und die aus der Stapelvorrichtung 6 unterschiedlich zwischen Aufsteller und Wirt aufgeteilt werden, besteht die Möglichkeit, daß beide Vorrichtungen getrennt gesichert bzw. verschlossen sind, so daß hierdurch auch eine Kontrolle über den möglichen Zugriff auf die unterschiedlichen Geldbeträge gewährleistet ist.

[0025] In Fig. 5a und Fig. 5b ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem für jeweils einen Zwischenspeicher 3 und jeweils eine Stapelvorrichtung 6 ein Zähler 16, 17 vorgesehen sind. Wenn ein Geldschein 1 einer bestimmten Wertigkeit angenommen und von der Prüfeinrichtung 5 erkannt und der Zwischenspeichervorrichtung 3 zugeführt wird, wird der Zähler 16

um 1 erhöht. Bei der Annahme eines Geldscheins 1 einer Wertigkeit, die nicht für spätere Auszahlungen vorgesehen sein soll, so wird dieser Geldschein 1 nach Prüfung zur Stapelvorrichtung 6 transportiert und dort über den beweglichen Stempel 14 in die Stapelvorrichtung 6 gepreßt. Dabei wird der zweite Zähler 17 um 1 erhöht.

[0026] Soll nun ein Geldschein 1 ausgezahlt werden so wird die Auszugsvorrichtung 9 an der Zwischenspeichervorrichtung 3 aktiviert und ein Geldschein 1 entnommen und der Prüfvorrichtung 5 zugeführt. Handelt es sich nur um einen Geldschein 1, so wird dieser ausgegeben und der erste Zähler 16 um 1 verringert. Wird jedoch festgestellt, daß es sich um mindestens zwei Geldscheine 1 handelt, so werden diese wiederum über

die Transportvorrichtung 12, 13 zurück transportiert, nun jedoch zur Stapelvorrichtung 6. Hier werden die Geldscheine 1 in der schon beschriebenen Weise gestapelt und stehen für eine weitere Auszahlung nicht mehr zur Verfügung. Gleichzeitig werden der erste Zähler 16 um 1 verringert und der zweite Zähler 17 um 1 erhöht. Da Ist-Bestand in der Zwischenspeichervorrichtung 3 (zumindest ein Schein zuwenig) und In der Stapelvorrichtung 6 (zumindest ein Schein zuviel) nicht mehr mit dem Soll-Bestand übereinstimmt, wird zusätzlich die Fehlerregistrierung vorgenommen. Anschließend wird aus der Zwischenspeichervorrichtung 3 erneut ein Geldschein 1 entnommen und nach Prüfung ausgezahlt, wobei der Zähler 16 erniedrigt wird.

[0027] Soll zu einem späteren Zeitpunkt der tatsächliche Ist-Bestand in der Zwischenspeichervorrichtung 3 bestimmt werden, so können hierfür zwei unterschiedliche Verfahrensweisen verwendet werden. Eine erste Verfahrensweise besteht darin, daß alle noch in der Zwischenspeichervorrichtung 3 vorhandenen Geldscheine 1 gezählt ausgegeben werden. Nachfolgend wird der hierdurch ermittelte Ist-Bestand mit dem Soll-Bestand verglichen und ggf. vorhandene Differenz angezeigt oder ausgedruckt. Danach können die gezählt ausgegebenen Geldscheine 1 wieder eingegeben werden, wobei sich der Zähler 16 wieder auf den tatsächlichen Ist-Bestand der Zwischenspeichervorrichtung 3 einstellt.

[0028] Da hier alle Zählvorgänge innerhalb der Ge-

samtvorrichtung ablaufen bietet diese Möglichkeit keinen Raum für Manipulationen.

[0029] Die zweite Verfahrensweise besteht darin, daß alle noch in der Zwischenspeichervorrichtung 3 enthaltenen Geldscheine 1 entnommen und gezählt werden, der hierbei ermittelte Ist-Bestand wird mit dem angezeigten oder ausgedruckten Soll-Bestand verglichen, ein neuer Ist-Bestand eingegeben und die entsprechende Anzahl von Geldscheinen 1 in die Zwischenspeicher- vorrichtung 3 eingelegt. Allerdings sind hier Möglichkeiten für nachträgliche Manipulationen gegeben, da die Zählung außerhalb der Gesamtvorrichtung durchgeführt wird. In beiden Fällen müßten sich bei ordnungs- gemäßer Durchführung der Feststellung des Ist-Bestandes in der Zwischenspeichervorrichtung 3 eventuell auftretende Differenzwerte in der Stapelvorrichtung 6 wiederfinden lassen. Wurden beispielsweise von einem ursprünglichen Ist-Bestand von 35 Stück an 10,00 DM-Geldscheinen 1 in der Zwischenspeichervorrich- tung 3 zehn ordnungsgemäß Auszahlungen vorgenommen und zwei fehlerhafte Entnahmen festgestellt, so würde der nunmehrige Soll-Bestand bei 23 Stück an 10,00 DM-Geldscheinen liegen, ergibt eine Überprüfung, daß der tatsächliche Ist-Bestand bei 21 Stück an 10,00 DM-Geldscheinen liegt, so bedeutet dies, daß bei den beiden Fehlentnahmen jeweils zwei Geldscheine 1 entnommen wurden, die nun als Überbestand in der Stapelvorrichtung 6 liegen müßten. Um diese zu überprüfen, müssen die Geldscheine 1 aus der Stapelvor- richtung 6 gezählt und mit dem angezeigten oder ausgedruckten Soll-Bestand verglichen werden. Die im Normalfall überzähligen zwei 10,00 DM-Geldscheine 1 können nun der Zwischenspeichervorrichtung 3 erneut unter Erhöhung des Zählers 16 zugefügt werden. Werden die Geldscheine 1 aus der Stapelvorrichtung 6 entnommen, so muß der zweite Zähler 17 manuell oder automatisch zurückgesetzt werden und der gesamte Vor- gang der Geldscheinannahme, Registrierung und Ver- waltung kann in diesen geldbetätigten Automaten mit korrekten Werten von neuem beginnen.

[0030] Die Schwierigkeit bei der genauen Feststel- lung der Bestände in der jeweiligen Zwischenspeicher- vorrichtung 3 bzw. der jeweiligen Stapelvorrichtung 6 kann dadurch ausgeschaltet werden, daß entsprechend Fig. 3 in der Prüfvorrichtung eine Sensoranordnung 10, 11 vorgesehen ist, die die tatsächliche Anzahl der aus der Zwischenspeichervorrichtung 3 ausgezogenen An- zahl von Geldscheinen 1 erfaßt und an die nicht darge- stellte Steuereinrichtung liefert. Die Sensoranordnung 10, 11 kann auf unterschiedlichem Wege arbeiten, be- spielsweise kann die Sensoranordnung 10 als optische Anordnung ausgebildet sein, bei der ein definierter Lichtstrahl ausgesandt wird und ein Empfänger die Transmission durch die Geldscheine 1 erfaßt. Abhängig vom Transmissionsgrad kann festgestellt werden, um wieviele Geldscheine 1 es sich handelt. Die Sensoran- ordnung 11 kann beispielsweise mechanisch arbeiten, wobei Fühler vorgesehen sind, die die Dicke des Geld-

scheibündels erfaßt, wobei abhängig von der Dicke die Anzahl bestimmt wird. Die Anzahl von gleichzeitig aus der Zwischenspeichervorrichtung 3 entnommenen Geldscheinen 1 kann auch über eine Zählung von indi- vidualisierenden Merkmalen einzelner Geldschein 1 er- mittelt werden. Dabei können der Prüfvorrichtung eln- zelle oder eine Kombination der unterschiedlichen Sensoranordnungen vorgesehen sein.

- [0031] Falls mehrere Stapelvorrichtungen 6 und meh- rere Zwischenspeichervorrichtungen 3 vorgesehen sind, kann jeder Vorrichtung ein Zähler zugeordnet sein, der abhängig von den Signalen der Steuereinheit in ih- rem Zählerstand erhöht oder verringert werden, wobei die Steuereinheit wiederum die Erfassungsergebnisse von der Prüfvorrichtung 5 erhält. Somit ist neben oben beschriebenen Möglichkeiten eine vollständige Kontrolle der Bestände in den verschiedenen Speichervorrich- tungen möglich.

20

Patentansprüche

1. Anordnung zur Annahme, Speicherung und Aus- zahlung von Geldscheinen (1) in geldbetätigten Au- tomaten mit einer Annahmevorrichtung (4), einer Prüfvorrichtung (5), mindestens einer Speichervor- richtung (6), einer Ausgabevorrichtung (4) und ei- ner Steuervorrichtung zur Ansteuerung der ver- schiedenen Vorrichtungen, wobei mindestens eine Zwischenspeichervorrichtung (3) vorgesehen ist, die über eine weichengesteuerte Transporteinrich- tung mit der Prüfvorrichtung (5) und/oder der An- nahmevorrichtung (4) und/oder Ausgabevorrich- tung (4) und/oder der Speichervorrichtung (6) ver- bindbar ist, wobei die mindestens eine Zwischen- speichervorrichtung (3) mehrere Geldscheine (1) einer Wertigkeit bis zu einer vorgegebenen Anzahl oder einem vorgegebenen Füllstand speichert und die übrigen Geldscheine (1) in der mindestens el- len Speichervorrichtung (6) gespeichert sind und daß zur Auszahlung von Geldscheinen (1) in der Zwischenspeichervorrichtung (3) gespeicherte Geldscheine (1) über die Transporteinrichtung der Ausgabevorrichtung (4) zuführbar sind, wobei für die Auszahlung von Geldscheinen (1) aus dem geldbetätigten Automaten ausschließlich die in der Zwischenspeichervorrichtung (3) gespeicherten Geldscheine (1) zur Verfügung stehen und diese Geldscheine (1) bei der Auszahlung über die Prüf- vorrichtung (5) geführt und zur Ausgabe ausgege- ben werden.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekenn- zeichnet, daß mehrere Zwischenspeichervorrich- tungen (3) für Geldscheine (1) gleicher oder unter- schiedlicher Wertigkeiten vorgesehen sind.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, da-

- durch gekennzeichnet, daß die Zwischenspeichervorrichtung (3) als motorisch antreibbare und über Umlenkrollen (2) umlaufende Bänder (3a) ausgebildet ist und daß zwischen den Bändern (3a) eine Anzahl von Geldscheinen (1) hintereinander speicherbar ist.
4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufrichtung der Bänder (3a) und Umlenkrollen für die Annahme und Ausgabe der Geldscheine (1) entgegengesetzt ist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenspeichervorrichtung (3) und/oder die Speichervorrichtung (6) als Stapelvorrichtung ausgebildet sind, wobei der Zwischenspeichervorrichtung (3) einer Auszugsvorrichtung (9) zugeordnet ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinrichtung motorisch antreibbare Rollen (12) und Bänder (13), zwischen denen die Geldscheine (1) transportierbar sind und mindestens eine Umlenkteinrichtung (15) und/oder Weiche aufweist, wobei die Steuervorrichtung die Transporteinrichtung entsprechend dem Zielort des Geldscheintransport ansteuert.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung mindestens einen Zähler (16, 17) aufweist, der angenommene und von der Speichervorrichtung (6) und/oder von der Zwischenspeichervorrichtung (3) gespeicherte Geldscheine (1) und/oder ausgezahlte Geldscheine (1) zählt.
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Zähler (16) zum Zählen der der Zwischenspeichervorrichtung (3) zugeführten Geldscheine (1) und aus ihr ausgegebenen Geldscheine (1) durch In- und Dekrementieren des Zählerstandes und ein zweiter Zähler (17) zum Zählen der der Speichervorrichtung zugeführten Geldscheine (1) vorgesehen sind.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfvorrichtung sowohl die eingenommenen als auch die auszuzahlenden Geldscheine (1) prüft und ein Prüfsignal an die Steuervorrichtung liefert, die abhängig von dem Prüfsignal die Transporteinrichtung, die Speichervorrichtung (6) und/oder die Zwischenspeichervorrichtung (3) und/oder den mindestens einen Zähler (16, 17) ansteuert.
10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfvorrichtung (5) eine Vorrich-
- tung (10, 11) zur Erfassung der Anzahl der von der Zwischenspeichervorrichtung (3) gelieferten auszuzahlenden Geldscheine (1) aufweist, die bei gleichzeitiger Erfassung von mehr als einen Geldschein (1) ein Fehlersignal an die Steuervorrichtung liefert, die die Transporteinrichtung und die Speicher- und Zwischenspeichervorrichtungen (3, 6) zum Transport der mehreren Geldscheine (1) zurück in die Speichervorrichtung (6) und zum Ausgeben eines neuen Geldscheins aus der Zwischenspeichervorrichtung (3) ansteuert.
11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei Auftreten eines Fehlersignals die Steuervorrichtung eine Vorrichtung zur Registrierung des aufgetretenen Fehlers ansteuert, die Datum und/oder Uhrzeit und/oder die genaue oder vermutliche Anzahl der aus der Zwischenspeichervorrichtung (3) entnommenen Geldscheine (1) regiert.
12. Anordnung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Erfassung der Anzahl der von der Zwischenspeichervorrichtung (3) gelieferten Geldscheine (1) eine Sensoranordnung (10, 11) zur Dickenmessung und/oder zur Messung der Lichtdurchlässigkeit und/oder zur Zählung von individualisierenden Merkmalen einzelner Geldscheine (1) aufweist.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Speichervorrichtung (6) und die Zwischenspeichervorrichtung (3) jeweils mit einer getrennten oder einer gemeinsamen Verschließ- und Sicherungsvorrichtung versehen sind.
14. Verfahren zur Annahme, Speicherung und Auszahlung von Geldscheinen (1), bei dem ein jeweils angenommener Geldschein (1) in einer Prüfvorrichtung (5) auf seine Echtheit und Wertigkeit geprüft und in einer Speichervorrichtung (6) gespeichert wird, wobei die Geldscheine über eine weichgesteuerte Transporteinrichtung transportiert werden und wobei mehrere Geldscheine (1) mindestens einer Wertigkeit bis zu einer vorgegebenen Anzahl, oder einem vorgegebenen Füllstand in einer Zwischenspeichervorrichtung (3) zwischengespelchert werden und die darüber hinausgehenden Geldscheine (1) in der Speichervorrichtung (6) gespeichert werden, wobei für die Auszahlung von Geldscheinen (1) aus dem geldbetätigten Automaten diese ausschließlich aus der Zwischenspeichervorrichtung (3) genommen, über die Transporteinrichtung geführt und vor der Auszahlung in der Prüfvorrichtung (5) geprüft und zur Ausgabe ausgegeben werden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** auszuzahlenden Geldscheine (1) dahingehend geprüft werden, ob jeweils nur ein Geldschein (1) aus der Zwischenspeichervorrichtung genommen wurde, wobei im zutreffenden Fall der Geldschein (1) ausgezahlt wird und im nicht zutreffenden Fall die Geldscheine (1) in die Speichervorrichtung transportiert und erneut ein Geldschein (1) der Zwischenspeichervorrichtung entnommen und geprüft wird.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die eingegebenen und die ausgegebenen Geldscheine (1) durch Inkrementieren und Dekrementieren gezählt werden.
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die in der Zwischenspeichervorrichtung und die in der Speichervorrichtung gespeicherten Geldscheine (1) getrennt gezählt werden.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß**, wenn bei der Prüfung der aus dem Zwischenspeicher entnommenen Geldscheine (1) hinsichtlich ihrer Anzahl eine größere Anzahl als ein Geldschein (1) festgestellt wird, eine entsprechende Fehlermeldung registriert wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anzahl der aus dem Zwischenspeicher entnommenen Geldscheine (1) optisch und/oder mechanisch gemessen wird.

35

Claims

1. Arrangement for accepting, storing and dispensing bank notes (1) in money operated machines comprising an accepting device (4), a testing device (5), at least one storing device (6), a dispensing device (4) and a control device for operating the different devices, and at least one intermediate storing device (3) is provided which can be connected via a point controlled transport mechanism to the testing device (5) and/or the accepting device (4) and/or dispensing device (4) and/or the storing device (6), and the at least one intermediate storing device (3) stores a plurality of bank notes (1) of a value up to a preset number or a preset loading level, and the remaining bank notes (1) are stored in the at least one storing device (6), and bank notes (1) stored in the intermediate storing device (3) for dispensing are delivered via the transport device to the dispensing device (4), and for dispensing bank notes (1) from the money operated machine are exclusively available those bank notes (1) stored in the intermediate storing device (3), and these bank
- notes (1) are in the course of dispensing guided over the testing unit (3) and released for dispensing.
- 5 2. Arrangement according to Claim 1, **characterised in that** a plurality of intermediate storing devices (3) for bank notes (1) of same or different denominations is provided.
- 10 3. Arrangement according to Claim 1 or Claim 2, **characterised in that** the intermediate storing device (3) is designed to have motorised belts (3a) which rotate over diverting rollers (2), and between the belts can be stored a number of bank notes (1) one behind the other.
- 15 4. Arrangement according to Claim 3, **characterised in that** the belts (3a) and diverting rollers for accepting and dispensing bank notes (1) move in opposite directions.
- 20 5. Arrangement according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the intermediate storing device (3) and/or the storing device (6) are designed as stacking devices, and the intermediate storing device (3) is associated with an extracting device (9).
- 25 6. Arrangement according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the transport device comprises motorised rollers (12) and belts (13) between which bank notes (1) are transported and at least one diverting device (15) and/or point, and the control device controls the transport device according to destination of a transported bank note.
- 30 7. Arrangement according to one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the control device comprises at least one counter (16, 17) which counts bank notes (1) which have been accepted and are stored in the storing device (6) and/or in the intermediate storing device (3) and/or have been paid out.
- 35 8. Arrangement according to Claim 7, **characterised in that** a first counter (16) is provided for counting bank notes (1) delivered to the intermediate storing device (3) and bank notes (1) dispensed by the latter by way of incrementing and decrementing the counter reading, and a second counter (17) is provided for counting bank notes (1) delivered to the storing device.
- 40 9. Arrangement according to one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the checking device checks both accepted bank notes and those to be dispensed (1) and delivers a test signal to the control device which, in dependence of the test signal, controls the transport device, the storing device (6) and/or the intermediate storing device (3) and/or the at
- 45 50 55

- least one counter (16,17).
10. Arrangement according to Claim 9, **characterised in that** the checking device (5) comprises a device (10, 11) for detecting the number of bank notes (1) to be dispensed as delivered by the intermediate storing device (3), which on simultaneous detection of more than one bank note (1) delivers an error signal to the control device which controls the transport device and the storing and intermediate storing devices (3, 6) for transporting the multiple bank notes (1) back into the storing device (6) and issuing a new bank note from the intermediate storing device (3).
11. Arrangement according to Claim 10, **characterised in that** with the appearance of an error signal the control device controls a device for registering a developed error, registering date and/or time and/or precise or assumed number of bank notes (1) taken from the intermediate storing device (1).
12. Arrangement according to Claim 10 or 11, **characterised in that** the device for detecting the number of bank notes (10) as delivered by the intermediate storing device (3) comprises a sensor arrangement (10, 11) for measuring the thickness and/or for measuring the light permeability and/or for counting individualising features of individual bank notes (1).
13. Arrangement according to one of Claims 1 to 12, **characterised in that** the storing device (6) and the intermediate storing device (3) are respectively provided with a separated and a mutual locking and securing device.
14. Method for accepting, storing and dispensing bank notes (1) in which a respective accepted bank note (1) is in a checking device (5) checked for authenticity and value and in a storing device (6) stored, and the bank notes are transported via a point controlled transport device, and a plurality of bank notes (1) of at least one value is up to a preset number or a preset filling level intermediately stored in an intermediate storing device (3), and further bank notes (1) are stored in a storing device (6), and for dispensing bank notes (1) from the money operated machine, these are exclusively taken from the intermediate storing device (3), guided via the transport device and prior to dispensing checked in the testing device (5) and released for dispensing.
15. Method according to Claim 14, **characterised in that** bank notes (1) to be dispensed are checked with respect to only one respective bank note (1) being removed from the intermediate storing device; if this is the case, the bank note (1) is dispensed, and if this is not the case, the bank notes (1) are transported into the storing device and a bank note (1) is again removed from the intermediate storing device and checked.
16. Method according to Claim 14 or Claim 15, **characterised in that** entered and dispensed bank notes (1) are counted by way of incrementing and decrementing.
17. Method according to Claim 16, **characterised in that** bank notes (1) in the intermediate storing device and in the storing device are counted separately.
18. Method according to one of Claims 14 to 17, **characterised in that** a respective error report is registered when, during checking of bank notes (1) which have been removed from the intermediate store, a respective number higher than one bank note (1) is determined.
19. Method according to one of Claims 14 to 17, **characterised in that** the number of bank notes (1) removed from the intermediate store is optically and/or mechanically measured.

Revendications

1. Dispositif pour l'acceptation, le stockage et le paiement de billets de banque (1) dans des machines automatiques actionnées par introduction d'argent, comprenant un appareil d'acceptation (4), un appareil de contrôle (5), au moins un appareil de stockage (6), un appareil de paiement (4) et un appareil de commande pour commander les différents appareils, dans lequel est prévu au moins un appareil de stockage intermédiaire (3) qui peut être raccordé, via un système de transport commandé par aiguillage, à l'appareil de contrôle (5) et/ou à l'appareil d'acceptation (4) et/ou à l'appareil de paiement (4) et/ou à l'appareil de stockage (6), dans lequel le au moins un appareil de stockage intermédiaire (3) stocke plusieurs billets de banque (1) d'une valeur allant jusqu'à un nombre prédéfini ou un état de remplissage prédéfini, les autres billets de banque (1) étant stockés dans le au moins un appareil de stockage (6), et dans lequel, pour le paiement de billets de banque (1), des billets de banque (1) stockés dans l'appareil de stockage intermédiaire (3) peuvent être acheminés via le système de transport à l'appareil de paiement (4), dans lequel sont exclusivement à disposition, pour le paiement de billets de banque (1) par la machine automatique actionnée par introduction d'argent, les billets de banque (1) stockés dans le dispositif de stockage intermédiaire (3), ces billets de banque (1) étant guidés lors du paiement via l'appareil de

- contrôle (5) et distribués au paiement.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** sont prévus plusieurs appareils de stockage intermédiaire (3) pour des billets de banque (1) de valeurs identiques ou différentes. 5
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'appareil de stockage intermédiaire (3) se présente sous la forme de bandes (3a) qui peuvent être entraînées par moteur et tournent sur des rouleaux de renvoi (2) et **en ce qu'**entre les bandes (3a), on peut stocker un certain nombre de billets de banque (1) les uns derrière les autres. 10
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le sens de circulation des bandes (3a) et des rouleaux de renvoi pour l'acceptation et le paiement des billets de banque (1) est opposé. 15
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'appareil de stockage intermédiaire (3) et/ou l'appareil de stockage (6) se présente (nt) sous la forme d'un appareil d'empilement, dans lequel l'appareil de stockage intermédiaire (3) est associé à un appareil d'extraction (9). 20
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le système de transport présente des rouleaux (12) qui peuvent être entraînés par moteur et des bandes (13) entre lesquelles les billets de banque (1) peuvent être transportés et au moins un système de renvoi (15) et/ou des aiguillages, dans lequel l'appareil de commande commande le système de transport en fonction du lieu de destination du transport de billets de banque. 25
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'appareil de commande présente au moins un compteur (16, 17) qui compte les billets de banque (1) payés et/ou les billets de banque (1) acceptés et stockés par l'appareil de stockage (6) et/ou par l'appareil de stockage intermédiaire (3). 30
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un premier compteur (16) pour compter les billets de banque acheminés à l'appareil de stockage intermédiaire (3) et les billets de banque (1) payés à partir de celui-ci par incrémentation et décrémentation de l'indication du compteur, et un second compteur (17) pour compter les billets de banque (1) acheminés dans le système de stockage. 35
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'appareil de contrôle contrôle aussi bien les billets de banque (1) encaissés que les billets de banque à payer (1) et délivre un signal de contrôle à l'appareil de commande qui, en fonction du signal de contrôle, commande le système de transport, l'appareil de stockage (6) et/ou l'appareil de stockage intermédiaire (3) et/ou le au moins un compteur (16, 17). 40
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'appareil de contrôle (5) comprend un appareil (10, 11) pour saisir le nombre des billets de banque (1) à payer délivrés par l'appareil de stockage intermédiaire (3), appareil qui, lors de la saisie simultanée de plus d'un billet de banque (1), délivre un signal d'erreur à l'appareil de commande qui commande le système de transport et les appareils de stockage et de stockage intermédiaire (3, 6) pour le transport des billets de banque multiples (1) à nouveau dans l'appareil de stockage (6) et pour le paiement d'un nouveau billet de banque par l'appareil de stockage intermédiaire (3). 45
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que**, lorsqu'un signal d'erreur apparaît, l'appareil de commande commande un appareil d'enregistrement de l'erreur survenue, qui régit la date et/ou l'heure et/ou le nombre précis ou probable des billets de banque (1) retirés de l'appareil de stockage intermédiaire (3). 50
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, **caractérisé en ce que** l'appareil pour saisir le nombre des billets de banque (1) délivrés par l'appareil de stockage intermédiaire (3) comprend un dispositif capteur (10, 11) pour mesurer l'épaisseur et/ou pour mesurer la perméabilité à la lumière et/ou pour dénombrer les caractéristiques individualisantes des billets de banque individuels (1). 55
13. Dispositif selon l'une quelconque de revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'appareil de stockage (6) et l'appareil de stockage intermédiaire (3) sont respectivement pouivus d'un appareil séparé ou d'un appareil commun de fermeture et de sécurité.
14. Procédé d'acceptation, de stockage et de paiement de billets de banque (1), dans lequel on contrôle l'authenticité et la valeur d'un billet de banque (1) respectivement accepté dans un appareil de contrôle (5) et on le stocke dans un appareil de stockage (6), dans lequel les billets de banque sont transportés via un système de transport commandé par aiguillage et dans lequel plusieurs billets de banque (1) d'au moins une valeur allant jusqu'à un nombre

prédéfini ou un état de remplissage prédéfini sont stockés de manière intermédiaire dans un appareil de stockage intermédiaire (3), les billets de banque (1) dépassant ce nombre ou cet état étant stockés dans l'appareil de stockage (6), dans lequel, pour le paiement de billets de banque (1) par la machine automatique actionnée par introduction d'argent, ceux-ci sont exclusivement retirés de l'appareil de stockage intermédiaire (3), guidés par le système de transport et contrôlés, avant paiement, dans l'appareil de contrôle (5) et distribués au paiement.

15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'on contrôle pour les billets de banque à payer (1) que respectivement seulement un billet de banque (1) soit retiré de l'appareil de stockage intermédiaire, dans lequel, dans le cas fondé, le billet de banque (1) est payé et, dans le cas infondé, les billets de banque (1) sont transportés dans l'appareil de stockage et un billet de banque (1) est à nouveau retiré de l'appareil de stockage intermédiaire et est contrôlé. 15
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 ou 15, **caractérisé en ce que** les billets de banque (1) introduits et retirés sont comptés par incrémentation et décrémentation. 25
17. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les billets de banque (1) stockés dans l'appareil de stockage intermédiaire et dans l'appareil de stockage sont comptés séparément. 30
18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, **caractérisé en ce que**, si, lors du contrôle des billets de banque (1) retirés de l'appareil de stockage intermédiaire, on constate en ce qui concerne leur nombre, qu'il y a un nombre supérieur à un billet de banque (1), on enregistre un message d'erreur correspondant. 35
19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, **caractérisé en ce que** le nombre des billets de banque (1) retirés de l'appareil de stockage intermédiaire est mesuré optiquement et/ou mécaniquement. 45

Fig. 1

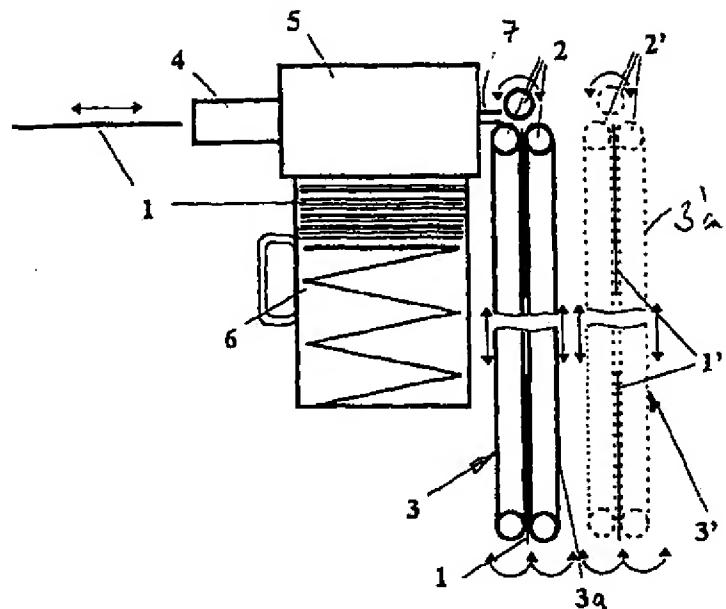


Fig. 2

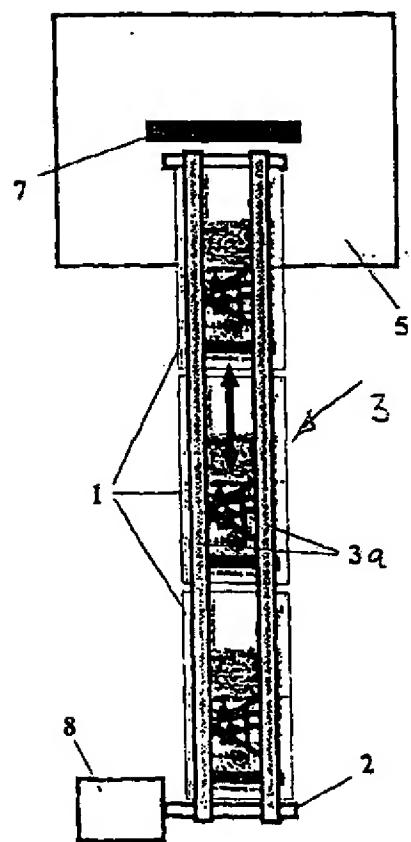


Fig. 3

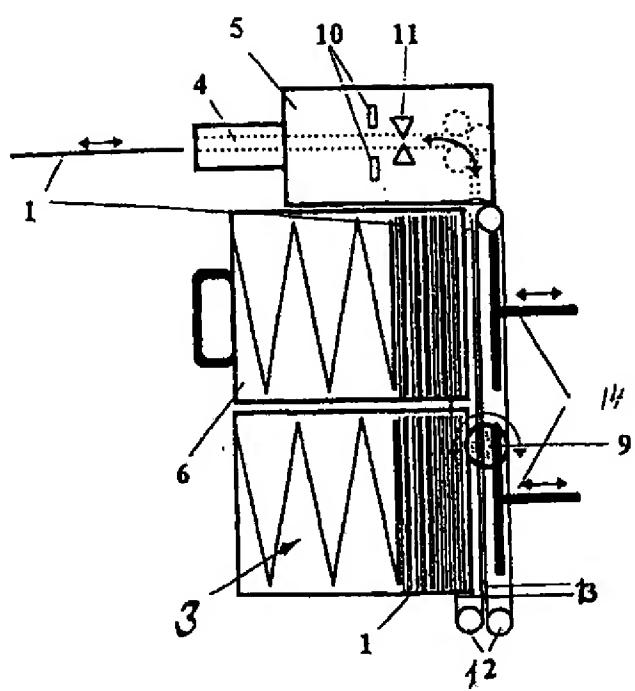


Fig. 4a

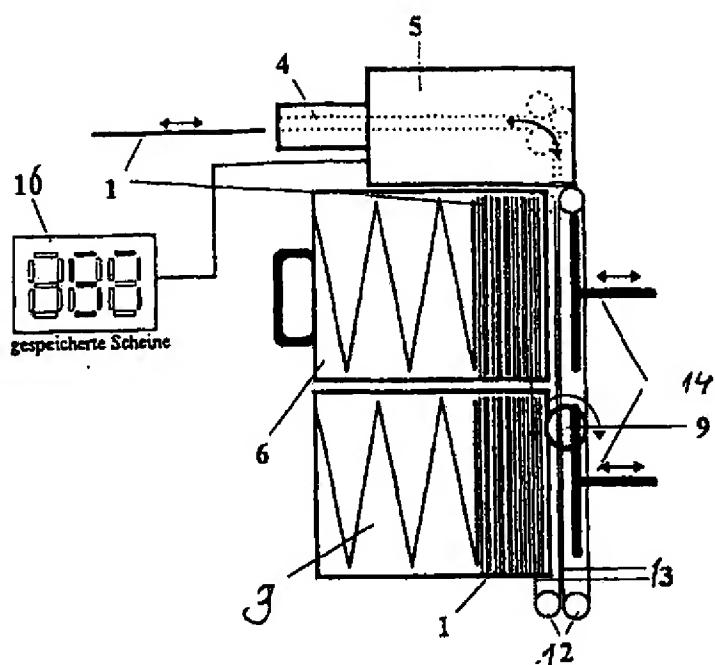


Fig. 4b

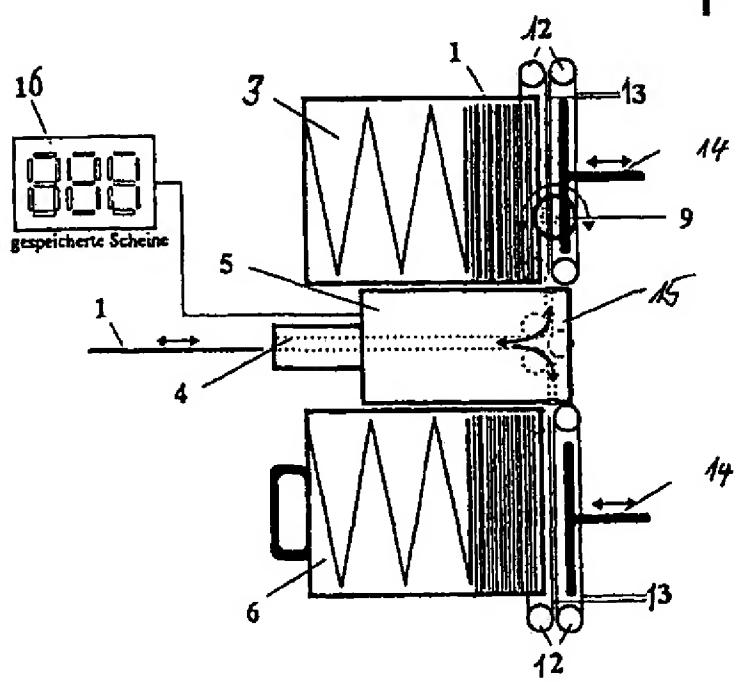


Fig. 5a

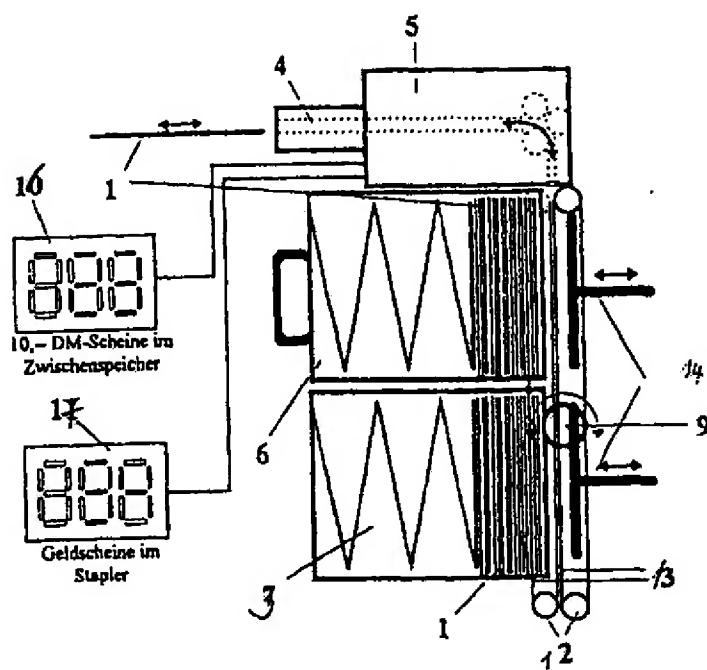


Fig. 5b

